

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 19 594 A 1

Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 02 F 1/38

⑳ Aktenzeichen: P 41 19 594.9  
㉑ Anmeldetag: 14. 6. 91  
㉒ Offenlegungstag: 25. 2. 93

DE 41 19 594 A 1

㉑ Anmelder:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE  
㉒ Vertreter:  
Speidel, E., Pat.-Anw., 8035 Gauting

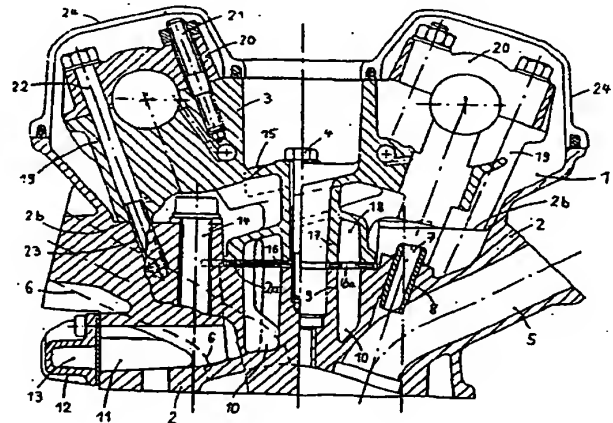
㉑ Erfinder:  
Clos, Richard, Dipl.-Ing., 7141 Oberstenfeld, DE

㉑ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 21 721 A1  
DE 36 04 667 A1  
EP 03 44 597 A2

㉑ Flüssigkeitsgekühlter Leichtmetall-Zylinderkopf

㉑ Ein flüssigkeitsgekühlter Leichtmetall-Zylinderkopf besteht aus zwei druckgußfähigen, miteinander durch Schrauben verbundenen Teilen, von denen das Unterteil 2 die Gaswechsel-Einlaß- und -Auslaßkanäle 5, 6 sowie nach oben zu offene Kühlflüssigkeitsräume 10 aufweist, die von dem Oberteil 3 unter Zwischenschaltung einer Dichtung 16 abgedeckt sind. Diese Kühlflüssigkeitsräume 10 sind lediglich im Bereich der die Zündkerzen aufnehmenden Dome 9 vorgesehen, wodurch die Möglichkeit besteht, die Bohrungen 8 für die Ventülführungen 7 ausschließlich im Unterteil 2 außerhalb der Dichtfläche 2a für die Dichtung 16 anzuordnen.



DE 41 19 594 A 1



DE 41 19 594 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen flüssigkeitsgekühlten Leichtmetall-Zylinderkopf entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Zylinderköpfen dieser Art (US-PS 30 22 775, DE-GM 18 94 505) haben das Oberteil und das Unterteil im wesentlichen den gleichen Grundriß und sie liegen entlang einer großen Fläche aufeinander, die nicht nur von dem Zündkerzendom, sondern auch von den Ventillführungen durchbrochen wird. Zur Abdichtung der Schmieröl führenden Räume von den Kühlflüssigkeit führenden Räumen ist eine große Flachdichtung erforderlich, die im Bereich der Ventillführungen entsprechende Durchbrüche aufweisen muß. Außerdem müssen die Bohrungen im Oberteil und die Bohrungen im Unterteil, die zur Aufnahme der Ventillführungen bestimmt sind, nach dem Zusammenbau dieser Teile gemeinsam bearbeitet werden, was aufwendig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zylinderkopf der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der sich durch einen einfacheren Aufbau mit einem geringeren Arbeitsaufwand auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Zylinderkopf ist nur eine verhältnismäßig kleine Dichtungsfläche zur Abdichtung der nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitshohlräume erforderlich und es können die Bohrungen für die Ventillführungen, da nur im Unterteil vorhanden, ohne vorherigen Zusammenbau von Oberteil und Unterteil bearbeitet werden. Durch die Beschränkung der nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitsräume auf den Bereich der Dome, die zur Aufnahme der Zündkerzen oder Einspritzdüsen dienen, kann das Unterteil zu beiden Seiten des mittleren Bereichs hochgezogen werden, wodurch die Möglichkeit besteht, die Einlaß- und Auslaßkanäle schräg nach oben verlaufend und damit strömungsgünstiger auszuführen als bei den bekannten Ausführungen, bei denen die Kanäle fast im rechten Winkel zur Zylinder-Längsmittelachse verlaufen müssen, um allein im Unterteil des Zylinderkopfes angeordnet werden zu können.

Um eine intensive Kühlung der Auslaßkanäle und Auslaßventilsitzringe zu erreichen, können unter und neben den Einlaß- und/oder Auslaßkanälen nach einer Seite des Zylinderkopfes hin offene Kühlflüssigkeitsräume vorgesehen werden, die mit den nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitsräumen in Verbindung stehen. Diese die Einlaß- und/oder Auslaßkanäle umgebenden Kühlflüssigkeitsräume können durch seitliche Schieber erzeugt werden, behindern also die Herstellung im Druckguß nicht. Das Oberteil, welches die nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitsräume im Unterteil abdeckt, kann gleichzeitig Lagerstühle für die Ventile betätigenden Nockenwellen tragen oder bilden. Das Oberteil kann jedoch auch nur als die genannten Kühlflüssigkeitsräume abschließender Deckel ausgebildet sein.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Draufsicht des Unterteiles eines Zylinderkopfes in einer ersten Ausführung,

Fig. 2 einen Schnitt des Zylinderkopfes entlang Linie 2-2 in Fig. 1, und

Fig. 3 einen Schnitt ähnlich Fig. 2 einer zweiten Ausführung.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Zylinderkopf 1 hat fünf Ventile je Zylinder und besteht im wesentlichen aus einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3, die druckgußfähig gestaltet und durch Schrauben 4 miteinander verbunden sind. Das Unterteil 2 enthält Einlaßkanäle 5 und Auslaßkanäle 6, die von nicht gezeigten Ventilen beherrscht werden, deren Schäfte in Ventillführungen 7 geführt sind, die in entsprechende Bohrungen 8 im Unterteil 2 eingesetzt sind. Im zentralen Bereich des Unterteils 2 ist für jeden Zylinder mindestens ein zur Aufnahme einer Zündkerze oder einer Einspritzdüse bestimmter Dom 9 vorgesehen. Jeder Dom 9 ist von einem Kühlflüssigkeitsraum 10 umgeben, der nach oben zu offen ist, so daß er durch einen Schieber eines Druckgußwerkzeuges erzeugt werden kann. Jeder Auslaßkanal 6 ist teilweise von einem Kühlflüssigkeitsraum 11 umgeben, der mit dem zentralen Kühlflüssigkeitsraum 10 in Verbindung steht und nach der in Fig. 2 linken Seite des Zylinderkopfes hin offen ist, so daß er durch einen seitlichen Schieber des Druckgußwerkzeuges erzeugt werden kann. Alle seitlichen Kühlflüssigkeitsräume 11 sind durch einen Deckel 12 abgeschlossen, der einen Kanal 13 für die gemeinsame Zuführung von Kühlflüssigkeit zu den einzelnen Kühlflüssigkeitsräumen 11 enthalten kann. Das Zylinderkopf-Unterteil 2 wird durch Schrauben 14 mit dem nicht gezeigten Zylinderkurbelgehäuse verschraubt. Das Zylinderkopf-Oberteil 3 weist einen Mittelabschnitt 15 auf, der über eine Flachdichtung 16 auf der Planfläche 2a aufliegt, in welche zentral die Kühlflüssigkeitsräume 10 münden. Der Mittelteil 15 enthält einen Dom 17, der sich an den Dom 9 des Unterteils 2 anschließt und der von einem nach unten zu offenen Kühlflüssigkeitsraum 18 umgeben ist, der mit dem Kühlflüssigkeitsraum 10 über Öffnungen 16a in der Flachdichtung 16 in Verbindung steht. Auf diese Weise läßt sich eine günstige Führung der Kühlflüssigkeit im Zylinderkopf erreichen, und zwar im Querstrom von der Auslaßseite (Raum 11) um den Zündkerzendom 9 herum und durch die Öffnungen 16a, die bevorzugt zwischen dem Dom 9 und den Einlaßkanälen 5 angeordnet sind, in den Kühlflüssigkeitsraum 18, der sich über die ganze Länge des Oberteils 3 erstreckt und als Sammelkanal zum Abführen der Kühlflüssigkeit aus allen einzelnen Kühlflüssigkeitsräumen 10 dient.

An das Zylinderkopf-Oberteil 3 sind Lagerstühle 19 für die die Einlaß- und Auslaßventile betätigenden Nockenwellen angeformt. Die zugehörigen Lagerdeckel 20 sind durch Schrauben 21 und 22 mit dem Oberteil 3 verbunden, wobei sich die Schrauben 22 durch das Oberteil 3 in Gewindelöcher 23 im Unterteil 2 erstrecken und zusätzlich zu den Schrauben 4 die Verbindung zwischen dem Oberteil 3 und dem Unterteil 2 des Zylinderkopfes herstellen. Die Nockenwellen sind durch Hauben 24 abgedeckt. Das Oberteil 3 liegt an dem Unterteil 2 außer an der mittleren Planfläche 2a auch noch an äußeren Planflächen 2b auf.

Dadurch, daß abzudichtende Kühlflüssigkeitsräume nur im Bereich der zentralen Planfläche 2a vorgesehen sind, ist die diese Räume abdichtende Dichtung 16 verhältnismäßig klein. Wichtiger ist jedoch, daß durch die vorgesehene Ausbildung die Bohrungen 8 für die Ventillführungen 7 ausschließlich im Unterteil 2 angeordnet werden können. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Einlaß- und Auslaßkanäle 5 bzw. 6 innerhalb des Unterteils 2 schräg nach oben zu führen und ihnen dadurch einen strömungsgünstigen Verlauf zu geben.

In Abwandlung des dargestellten Ausführungsbeispiels könnten die Kühlflüssigkeitsräume 10 von einer



angeschraubten Platte die Kühlflüssigkeitsräume 10 von einer angeschraubten Platte mit Durchtrittsöffnungen für die Zündkerzen oder die Einspritzdüsen geschlossen sein, wobei dann die Lagerstühle 19 für sich an das Zylinderkopf-Unterteil 2 angeschraubt oder angeformt würden.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Zylinderkopfoberenteil nur als die Kühlflüssigkeitsräume 10 abschließender und einen Teil des Zündkerzendoms 17 formender Deckel 3' ausgebildet ist. Der Deckel sitzt auf der Planfläche 2a des Unterteils und wird mit umlaufenden Schweißnähten 28, erzeugt beispielsweise durch Laser- oder Elektronenstrahl, befestigt und abgedichtet.

Der Deckel 3' enthält wie das Oberenteil 3 in Fig. 2 einen Kühlflüssigkeitsraum 18, der sich als Sammelkanal über die ganze Länge des Zylinderkopfes erstreckt.

Zwischen Deckel 3' und Unterteil 2 kann ein Trennblech 26 mit Durchtrittsöffnungen 27 eingelegt sein, um, wie in Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben, eine günstige Führung der Kühlflüssigkeit im Zylinderkopf zu erreichen.

Der Zündkerzendom 17 des Deckels dichtet nach oben gegen den die Lagerstühle 19 tragenden und mit dem Unterteil 2 verschraubten Teil 29 mit einer Elastomerdichtung 25 den Ölraum der Nockenwellen nach außen ab.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlter Leichtmetall-Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit hängenden Ventilen, der mindestens einen eine Zündkerze oder eine Einspritzdüse aufweisenden Dom (9, 17) pro Zylinder aufweist, und aus mindestens zwei Teilen (2, 3 bzw. 3') besteht, von denen zumindest das Unterteil (2) als Druckgußteil ausgebildet ist und Gaswechsel-Einlaß- und -Auslaßkanäle (5 bzw. 6) sowie nach oben zu offene Kühlflüssigkeitsräume (10) aufweist, die von dem Oberenteil (3 bzw. 3') abgedeckt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitsräume (10) im Unterteil (2) lediglich im Bereich der Dome (9) vorgesehen sind und daß die Bohrungen (8) für die Ventilfehrungen (7) ausschließlich im Unterteil (2) außerhalb der Trennfläche (2a) zwischen Ober- und Unterteil angeordnet sind.

2. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Unterteil (2) die Einlaß- und/oder Auslaßkanäle (5, 6) zumindest teilweise umgebende Kühlflüssigkeitsräume (11) vorgesehen sind, die nach einer Seite des Zylinderkopfes (1) hin offen sind und mit den nach oben zu offenen Kühlflüssigkeitsräumen (10) in Verbindung stehen.

3. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberenteil (3) gleichzeitig Lagerstühle (19) für die die Ventile betätigenden Nockenwellen trägt oder bildet.

4. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberenteil (3') lediglich als die Kühlflüssigkeitsräume (10) im Unterteil (2) abdeckender Deckel ausgebildet ist.

5. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (3') an der Trennfläche (2a) an das Unterteil (2) angeschweißt ist.

6. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberenteil (3, 3')

einen sich im wesentlichen die ganze Länge des Zylinderkopfes erstreckender Sammelkanal (18) aufweist, der mit den Kühlflüssigkeitsräumen (10) in Verbindung steht.

7. Leichtmetall-Zylinderkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Ober- und dem Unterteil (3, 3' bzw. 2) eine Trennwand (16 bzw. 26) vorgesehen ist, die mit Öffnungen (16a bzw. 27) zur gezielten Kühlflüssigkeitsströmung durch die Kühlflüssigkeitsräume (10) zum Sammelkanal (18) versehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



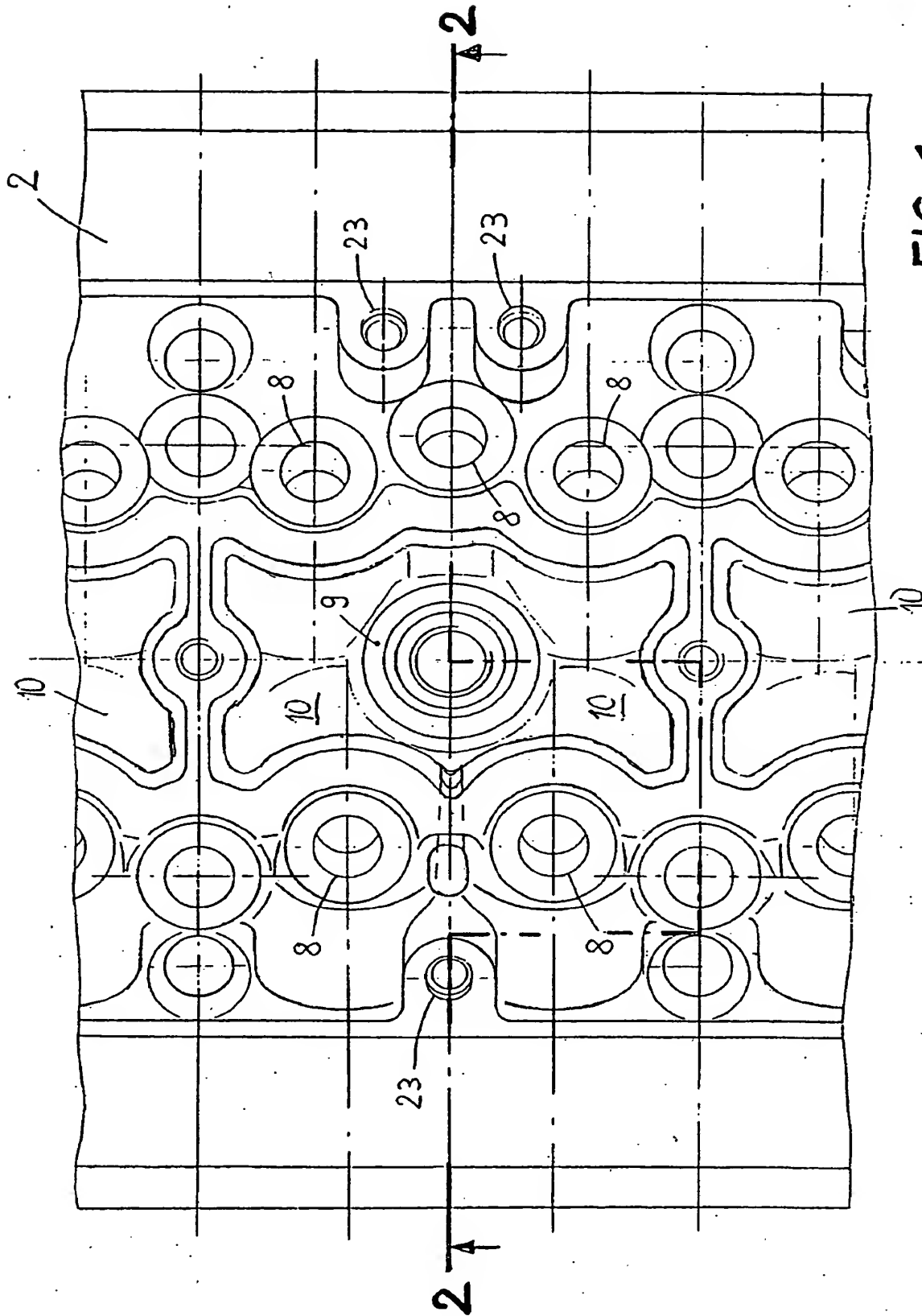
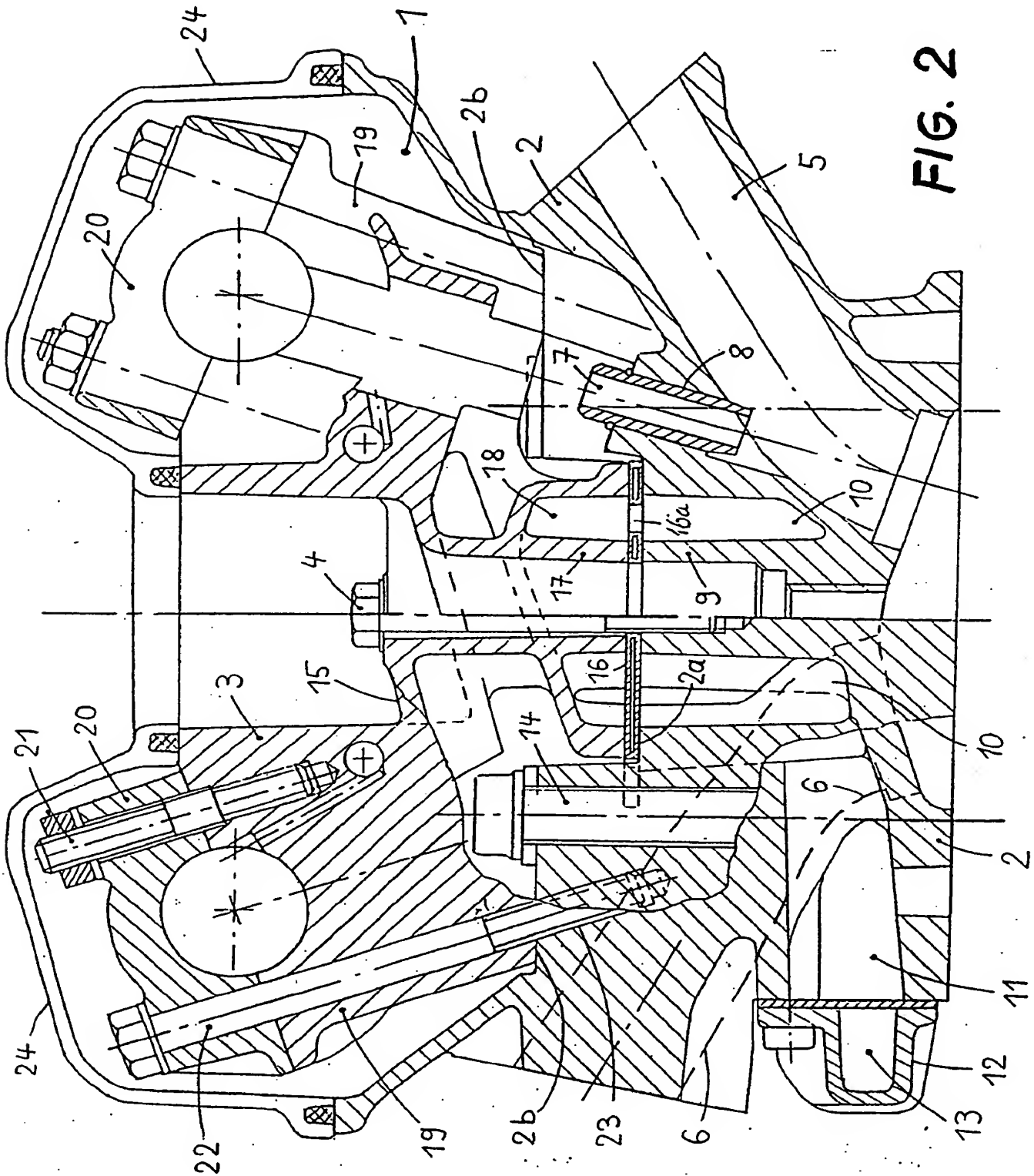


FIG. 1



FIG. 2





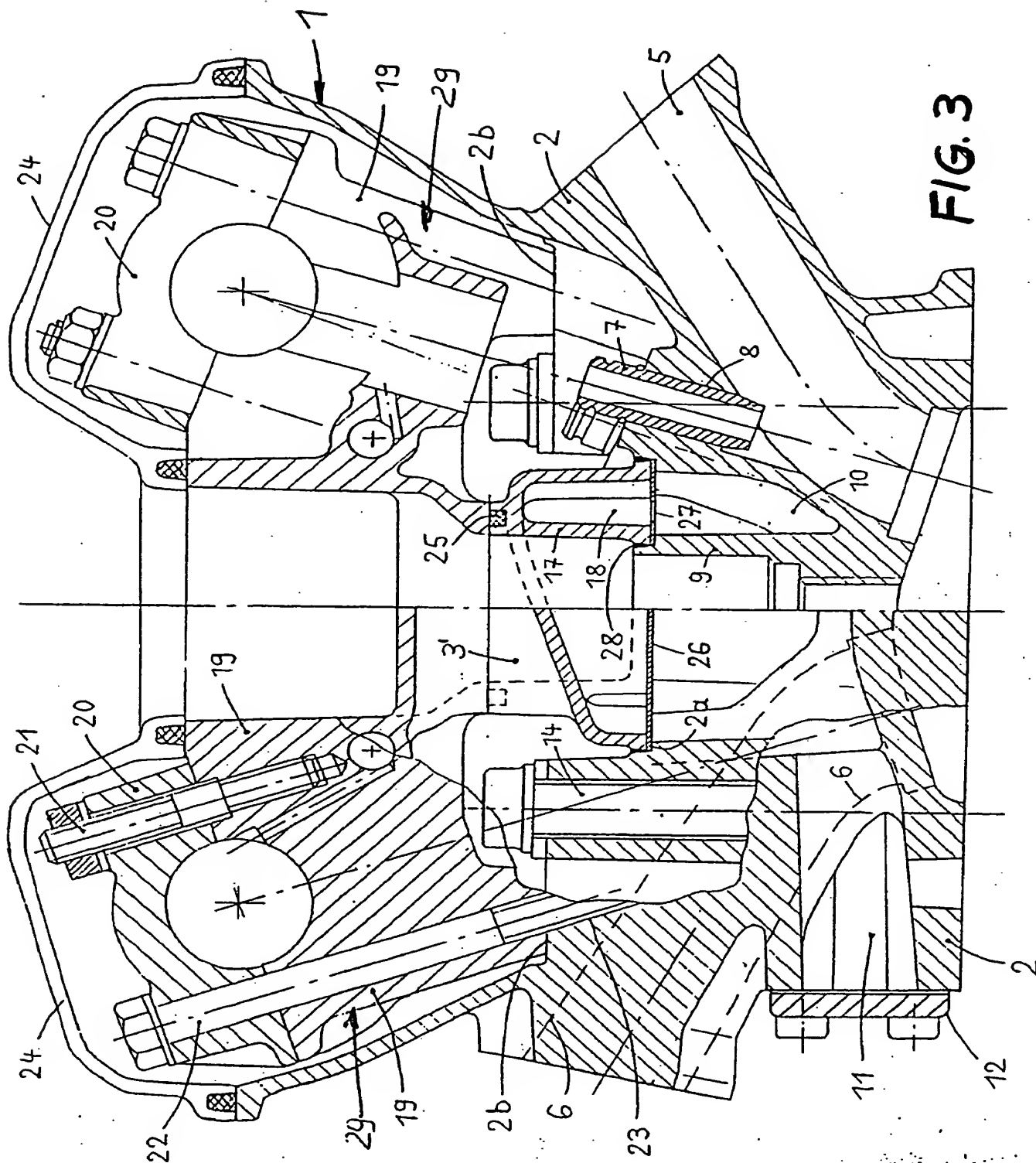


FIG. 3